

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenl gungsschrift  
⑩ DE 39 35 636 A 1

⑤1 Int. Cl.4:  
G 01 M 3/26  
G 01 F 1/34  
// B01J 8/02

⑳ Aktenzeich n: P 39 35 636.1  
㉔ Anmeldetag: 26. 10. 89  
㉕ Offenlegungstag: 2. 5. 91

DE 39 35 636 A 1

㉚ Anmelder:  
Wacker-Chemie GmbH, 8000 München, DE

㉚ Erfinder:  
Stocksiefen, Karl-Heinz, 5210 Troisdorf, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Bestimmung des Durchflußwiderstandes von Festbettreaktoren

Verfahren zur Bestimmung des Durchflußwiderstandes von Festbettreaktoren, dadurch gekennzeichnet, daß ein Festbettreaktor an einem Ende mit einem Adapterstück, welches mit einer konstanten Durchflußmenge an Meßgas durchströmt wird und mit einem Druckmeßgerät verbunden ist, wobei der aus dem durchströmenden Meßgas resultierende Druck als Nullpunkt genommen wird, dicht verschlossen wird, wobei der durch den Durchflußwiderstand im Festbettreaktor entstehende Druckanstieg gemessen wird.

DE 39 35 636 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung des Durchflußwiderstandes von Festbettreaktoren.

Bei Festbettreaktoren tritt häufig das Problem auf, daß die Schütttschicht aufgrund von beim Füllvorgang entstandenen, unerwünschten Hohlräumen Unregelmäßigkeiten aufweist, was im allgemeinen Störungen des strömenden Mediums bzw. des Reaktionsverlaufs zur Folge hat. Um derartige Störungen zu vermeiden, ist es erforderlich, die Schütttschicht strömungstechnisch zu überprüfen, so daß Fehler beim Befüllen rechtzeitig erkannt werden können.

Es bestand daher die Aufgabe, ein Verfahren bereitzustellen, das es erlaubt, auf relativ einfache Weise, den Durchflußwiderstand von Festbettreaktoren zu bestimmen.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Bestimmung des Durchflußwiderstandes von Festbettreaktoren, dadurch gekennzeichnet, daß ein Festbettreaktor an einem Ende mit einem Adapterstück, welches mit einer konstanten Durchflußmenge an Meßgas durchströmt wird und mit einem Druckmeßgerät verbunden ist, wobei der aus dem durchströmenden Meßgas resultierende Druck als Nullpunkt genommen wird, dicht verschlossen wird, wobei der durch den Durchflußwiderstand im Festbettreaktor entstehende Druckanstieg gemessen wird.

Bei den Festbettreaktoren handelt es sich vorzugsweise um Festbettrohrreaktoren. Beispiele für Festbettrohrreaktoren sind Vollraumreaktoren, bestehend aus einem einzigen, senkrecht stehenden Rohr, in welchem die Schüttung ohne Unterteilung untergebracht ist, Röhrenreaktoren, bei denen eine gewisse Anzahl dünner Rohre innerhalb eines einzigen Reaktorkörpers zu einem Rohrbündel zusammengefaßt sind, und Abschnittsreaktoren, bei denen die Schütttschicht auf zwei oder mehr Schichten aufgeteilt ist.

Die Schütttschicht kann aus Koks, Kies, Brennstoffen, körnigen Katalysatoren, Füllkörpern oder körnigen Sorbentien bestehen, wobei den Katalysatoren die größte Bedeutung zukommt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können als Druckmeßgeräte solche eingesetzt werden, die auch bisher zum Messen von Drücken, insbesondere von durch Strömungswiderstände entstehenden Drücken und Druckverlusten, verwendet werden. Als Meßgas wird vorzugsweise Luft verwendet.

Bei dem bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten Adapterstück handelt es sich um einen auf das Reaktorende passenden Verschuß, der einen Anschluß zum Druckmeßgerät aufweist. Vorzugsweise weist der Verschuß zusätzlich eine aufblasbare Membrandichtung sowie ein zum Aufblasen der Membrandichtung notwendiges Gasventil, besonders bevorzugt eine Druckluftpistole, auf.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Adapterstück über ein Druckmeßgerät mit einer konstanten Menge an Meßluft durchströmt, wobei der aus der durchströmenden Meßluft resultierende Druck als Nullpunkt für den nachfolgenden Meßvorgang dient. Anschließend wird das Adapterstück auf das obere oder untere Ende eines Festbettrohrreaktors gesteckt und durch Betätigen des Gasventils die Membrandichtung aufgeblasen, so daß die Meßluft den Festbettrohrreaktor durchströmt. Der Durchflußwiderstand durch die Schüttung bewirkt einen Druckanstieg, der vom Druckmeßgerät registriert

wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, daß die Bestimmung des Durchflußwiderstandes von Festbettreaktoren in einfacher Weise, ohne großen apparativen Aufwand durchführbar ist. Des weiteren hat das erfindungsgemäße Verfahren den Vorteil, daß die Meßwerte genau und gut reproduzierbar sind sowie eine schnelle Meßfolge möglich ist.

Anhand der folgenden Beispiele sowie Fig. 1 und 2 soll das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert werden.

#### Beispiel 1

Dieses Beispiel soll anhand von Fig. 1 beschrieben werden. Der Druck der Preßluft (9) von 4 bis 6 bar wird am Druckreduzierventil (1) auf 2 bar und am Druckreduzierventil (2) auf 1,5 bar reduziert. Mit dem Meßluftmengenventil (3) wird der Meßluftstrom so eingestellt, daß die Wassersäule im Steigrohr (4) mit einem Durchmesser von 9 mm, welches mit einem Entlüftungsbogen mit Auffangbehälter (5) versehen ist, die vorgegebene Nullpunkt-Marke erreicht. Nun wird das Adapterstück (17) auf das obere Ende des Festbettrohrreaktors (6), welcher einen Durchmesser von 25 mm und eine Höhe von 3400 mm hat, gesteckt und die Druckluftpistole (7) betätigt, so daß die Membrandichtung (8) aufgeblasen wird und die Verbindung von Festbettrohrreaktor (6) zu Adapterstück (17) vollkommen dicht ist. Im Festbettrohrreaktor (6) beträgt die Schütthöhe 2800 mm, die Schüttdichte 0,95 kg/m<sup>3</sup> und der Durchmesser der kugelförmigen Pellets 8 mm.

Durch den Durchflußwiderstand im Festbettrohrreaktor (6) entsteht in dem Wasserbehälter (10) ein Überdruck, der den Meniskus um 500 mm ansteigen läßt.

#### Beispiel 2

Dieses Beispiel soll anhand von Fig. 2 beschrieben werden. Die in Beispiel 1 beschriebene Verfahrensweise wird wiederholt mit der Abänderung, daß die Messung an einem sogenannten Thermorohr (15) durchgeführt wird, wobei das dafür verwendete Thermorohradapterstück (13) am unteren Ende des Thermorohres (15) eingesetzt wird.

Das Thermorohr (15) mit einem Durchmesser von 25 mm und einer Höhe von 3400 mm besitzt ein Seelenrohr (16) zum Schutz der darin befindlichen Thermoelemente mit einem Durchmesser von 8 mm und einer Höhe von 4000 mm. Die Schüttung befindet sich zwischen den beiden Rohren, wobei die Schütthöhe 2400 mm, die Schüttdichte 0,95 kg/m<sup>3</sup> und der Durchmesser der kugelförmigen Pellets 6 mm beträgt. Das Thermorohradapterstück (13) besteht aus einem Rohr (9 × 12 mm) mit Gummiring (12), der durch Pressung mittels einer am Rohrgewinde geführten Flügelmutter (14) das Thermorohr (15) abdichtet, und weist im Unterschied zu dem in Beispiel 1 verwendeten Adapterstück (17) keine Druckluftpistole und keine Membrandichtung auf.

Durch den durch die Schütttschicht bedingten Durchflußwiderstand entsteht in dem Wasserbehälter (10) ein Überdruck, der den Meniskus um 500 mm ansteigen läßt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung des Durchflußwiderstandes von Festbettreaktoren, dadurch gekenn-

zeichnet, daß ein Festbettreaktor an einem Ende mit einem Adapterstück, welches mit einer konstanten Durchflußmenge an Meßgas durchströmt wird und mit einem Druckmeßgerät verbunden ist, wobei der aus dem durchströmenden Meßgas resultierende Druck als Nullpunkt genommen wird, dicht verschlossen wird, wobei der durch den Durchflußwiderstand im Festbettreaktor entstehende Druckanstieg gemessen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Festbettreaktoren Festbettrohrreaktoren sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Meßgas Luft verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter eine aufblasbare Membrandichtung sowie ein zum Aufblasen der Membrandichtung notwendiges Gasventil aufweist.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gasventil eine Druckluftpistole ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

Fig. 1

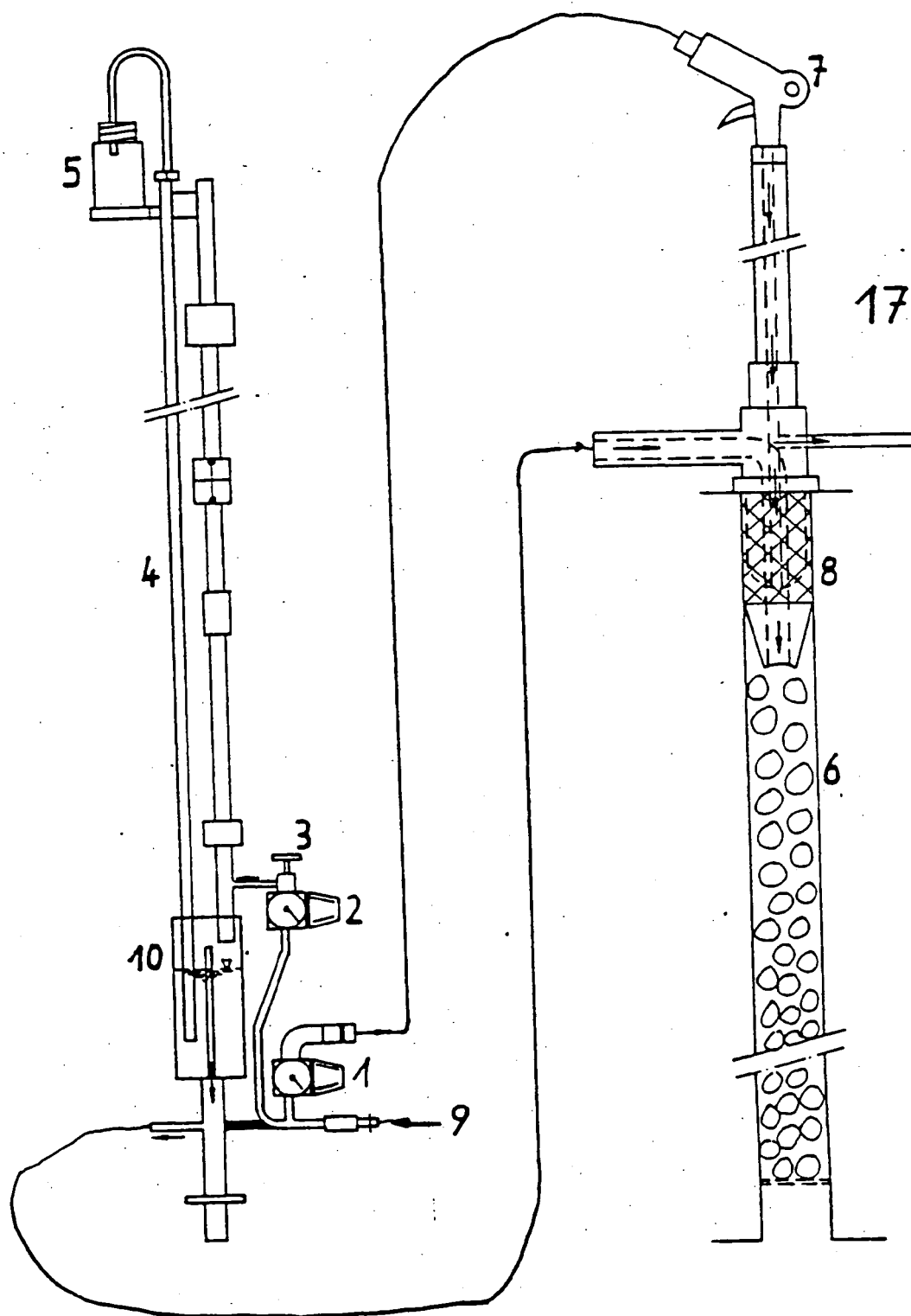


Fig. 2

